

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10016761  
PUBLICATION DATE : 20-01-98

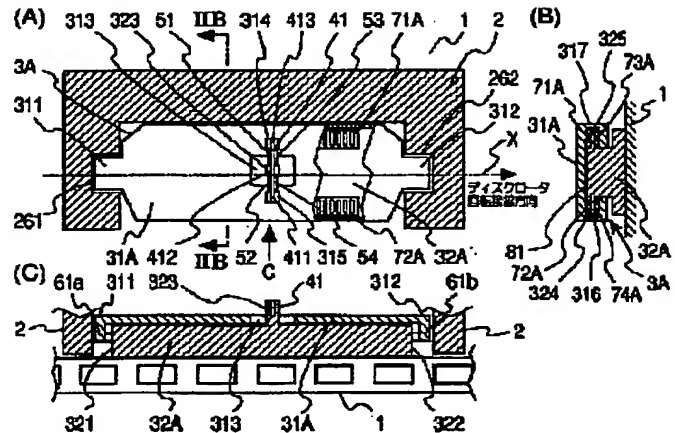
APPLICATION DATE : 12-11-96  
APPLICATION NUMBER : 08317146

APPLICANT : NIPPON SOKEN INC;

INVENTOR : TAKEICHI MASAKAZU;

INT.CL. : B60T 17/18 F16D 66/00 G01B 7/16  
G01L 5/28

TITLE : DRAGGING TORQUE MEASURING  
DEVICE OF DISK BRAKE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To measure such a dragging torque that a disk rotor drags a brake pad in an actual running state, in a disk brake.

SOLUTION: In a brake pad 3A, a guide passage 81, which allows any rotary tangential displacement of a disk rotor 1 of a frictional material 32A, is installed in a back plate 31A holding this frictional material 32A generating some braking friction in a gap with the disk rotor 1, and further an elastic member 41 being deformed by displacement of the friction material 32A is interposed between the frictional material 32A and the back plate 31A, and four load detecting means 51, 52, 53 and 54, detecting any frictional force lying between the disk rotor 1 and the frictional material from an amount of deformation in the elastic member 41, are all installed in this brake pad.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

*Journal of Management Education*

[illegible][illegible][illegible]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-16761

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月20日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 T 17/18			B 6 0 T 17/18	
F 1 6 D 66/00			F 1 6 D 66/00	Z
G 0 1 B 7/16			G 0 1 L 5/28	Z
G 0 1 L 5/28			G 0 1 B 7/18	J

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-317146

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 11月12日

(31) 優先権主張番号 特願平8-134307

(32) 優先日 平 8 (1996) 4 月30日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72) 発明者 森次 通泰

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会

社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 竹市 真和

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会

社日本自動車部品総合研究所内

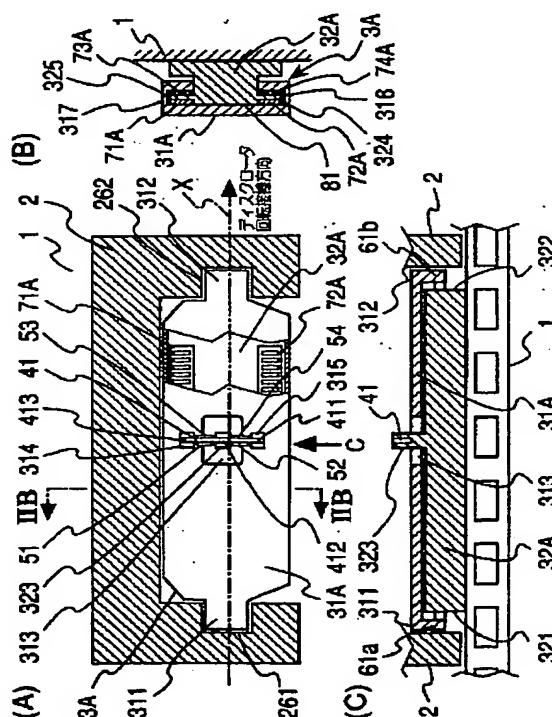
(74) 代理人 弁理士 伊藤 求馬

(54) 【発明の名称】 ディスクブレーキの引きずりトルク測定器

(57) 【要約】

【課題】 ディスクブレーキにおいて、ディスクロータがブレーキパッドを引きずる引きずりトルクを実走状態において測定できるようにすることである。

【解決手段】 ブレーキパッド 3 A には、ディスクロータ 1 との間に制動用の摩擦を発生させる摩擦材 3 2 A を保持する裏金 3 1 A に、摩擦材 3 2 A のディスクロータ 1 の回転接線方向への変位を許容する案内路 8 1 を設け、かつ摩擦材 3 2 A と裏金 3 1 A 間に、摩擦材 3 2 A の変位により変形する弾性部材 4 1 を介設せしめ、弾性部材 4 1 の変形量からディスクロータ 1 と摩擦材 3 1 B 間の摩擦力を検出する荷重検出手段 5 1、5 2、5 3、5 4 を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輪と一体に回転するディスクロータと、摩擦材およびこれを保持する保持部で構成されるブレーキパッドとを具備し、上記ブレーキパッドを上記ディスクロータに押しつけ上記ディスクロータと上記摩擦材間の摩擦により上記車輪を制動せしめるディスクブレーキにおいて、上記保持部には、上記摩擦材の上記ディスクロータの回転接線方向への変位を許容する案内路を設け、かつ上記摩擦材と上記保持部に介設し上記摩擦材が上記保持部に対して上記回転接線方向に変位すると変形する弾性部材と、該弾性部材の変形量から上記ディスクロータと上記摩擦材との摩擦力を検出する荷重検出手段とを具備せしめ、該荷重検出手段で検出された上記摩擦力に基づいて上記摩擦材と上記ディスクロータ間で発生する引きずりトルクを測定するディスクブレーキの引きずりトルク測定器。

【請求項2】 請求項1記載のディスクブレーキの引きずりトルク測定器において、上記荷重検出手段が上記弾性部材の変形量を検出信号に変換する変換手段を具備するディスクブレーキの引きずりトルク測定器。

【請求項3】 請求項2記載のディスクブレーキの引きずりトルク測定器において、上記変換手段は、上記弾性部材に設けた歪ゲージで構成したディスクブレーキの引きずりトルク測定器。

【請求項4】 請求項2記載のディスクブレーキの引きずりトルク測定器において、上記変換手段は、上記摩擦材の変位量を検出する変位検出手段で構成し、上記摩擦材の変位量から上記弾性部材の変形量を検出するディスクブレーキの引きずりトルク測定器。

【請求項5】 請求項2ないし4いずれか記載のディスクブレーキの引きずりトルク測定器において、上記荷重検出手段は、上記変換手段の温度状態を検出する温度状態検出手段と、予め記憶した変換手段の温度状態値と検出信号値の関係に基づいて、温度状態検出手段により検出された温度状態に応じて検出信号を補正する補正手段とを具備するディスクブレーキの引きずりトルク測定器。

【請求項6】 請求項5記載のディスクブレーキの引きずりトルク測定器において、上記弾性部材は板ばねで構成し、上記荷重検出手段は、上記歪みゲージを板ばねの表裏にそれぞれ設けるとともに直列に接続し、これに定電圧を印加する定電圧印加手段を具備せしめて一對の歪みゲージにより分割される電圧値から検出信号を得、上記温度状態検出手段は、定電圧印加手段から供給される電流を検出する電流検出手段で構成して、これにより検出される電流値を上記歪みゲージの温度状態値としたディスクブレーキの引きずりトルク測定器。

【請求項7】 請求項2ないし6いずれか記載のディスクブレーキの引きずりトルク測定器において、上記荷重検出手段は、ディスクブレーキの振動を検出する振動検

出手段と、振動検出手段により検出された振動の大きさを引きずりトルクに換算し、換算された振動の大きさに応じて変換手段により検出された検出信号を補正する補正手段とを具備するディスクブレーキの引きずりトルク測定器。

【請求項8】 請求項1ないし7いずれか記載のディスクブレーキの引きずりトルク測定器において、上記弾性部材が弾性変形する範囲を越えて上記摩擦材が変位することを制限する変位制限手段を設けたディスクブレーキの引きずりトルク測定器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はディスクブレーキの引きずりトルク測定器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ディスクブレーキは自動車等の制動装置として用いられるもので、キャリパに設けられたブレーキパッドが車輪と一体に回転するディスクロータを押圧し、ディスクロータとブレーキパッド間の摩擦により車輪の回転を減速または停止する仕組みになっている。ブレーキパッドは運転者が操作するブレーキペダルを踏み込むことで作動するが、運転者がブレーキペダルを踏み込む時の遊びを小さくしてブレーキの応答性をよくするため、ブレーキペダルを踏んでいない時にもディスクロータと僅かに接触しているのが望ましい。しかしながら接触によりディスクロータがブレーキパッドを引きずる引きずりの程度によっては、ディスクロータとブレーキパッド間に発生する摩擦力による引きずりトルクが不要な制動力として作用し、燃費を悪化させる一因となる。また引きずりで生じる振動が車体に伝わり、乗員に不快感を与える。そこでディスクブレーキの開発等においては、より小さな引きずりトルクを実現するため引きずりトルクが定量的に測定されている。

【0003】従来の引きずりトルクの測定は、予めテスト用の車両をジャッキアップしておき、車輪を路面から浮いた状態で回転させる。そしてキャリパを実装した状態と、キャリパを外した状態でそれぞれ回転トルクを測定し、その差を引きずりトルクの測定値としていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら引きずりトルクの大きさは、運転者がブレーキペダルを戻したときのブレーキパッドの戻り具合や、車両の旋回時の遠心力の大きさ等により左右される。したがって実走状態における引きずりトルクの測定ができない従来の測定は満足できるものではなく、実用的なディスクブレーキの開発には多くの労力を要していた。

【0005】そこで、本発明は実走状態における引きずりトルクが測定でき、実用的なディスクブレーキの開発に好適なディスクブレーキの引きずりトルク測定器を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、ディスクロータとの間に制動用の摩擦を発生させる摩擦材を保持する保持部に、摩擦材のディスクロータの回転接線方向への変位を許容する案内路を設け、かつ摩擦材と保持部間に、摩擦材の変位により変形する弾性部材を介設し、摩擦材の変位による弾性部材の変形量からディスクロータと摩擦材との摩擦力を検出する荷重検出手段とを設けることを特徴とする。

【0007】摩擦材は、案内路によりディスクロータの回転接線方向への変位が許容されているから、実走状態において摩擦材とディスクロータ間の摩擦力が変動しても、これに速やかに追従して弾性部材が摩擦力に応じて変形する。弾性部材の変形量から荷重検出手段が上記摩擦力を検出する。しかし実走状態において上記摩擦力から、摩擦材とディスクロータ間で発生する引きずりトルクがリアルタイムで測定できる。

【0008】請求項2記載の発明では、上記荷重検出手段が上記弾性部材の変形量を検出信号に変換する変換手段を具備することにより、弾性部材の変形量を得る。

【0009】上記変換手段は、請求項3記載の発明のように上記弾性部材に設けた歪みゲージや、請求項4記載の発明のように上記摩擦材の変位量を検出する変位検出手段とする。

【0010】請求項5記載の発明では、上記荷重検出手段は、補正手段が、予め記憶した上記変換手段の温度状態値と検出信号値の関係に基づいて、温度状態検出手段により検出された温度状態に応じて検出信号を補正する。

【0011】上記ディスクロータと上記摩擦材との摩擦力により変換手段が高温となっても、変換手段の検出信号が補正されるから引きずりトルクを一層精度よく測定できる。

【0012】請求項6記載の発明では、上記荷重検出手段は、上記歪みゲージを上記弾性部材である板ばねの表裏にそれぞれ設けるとともに直列に接続し、これに定電圧を印加する定電圧印加手段を具備せしめて一對の歪みゲージにより分割される電圧値から検出信号を得る構成とする。上記温度状態検出手段は、上記歪みゲージの温度状態値として、定電圧印加手段から供給される電流を検出する電流検出手段で構成する。

【0013】請求項7記載の発明では、上記荷重検出手段は、振動検出手段により検出されたディスクブレーキの振動の大きさに応じて、変換手段により検出された検出信号を補正する。

【0014】ディスクブレーキが取り付けられる車両が振動しても、変換手段の検出信号が補正されるから引きずりトルクを一層精度よく測定できる。

【0015】請求項8記載の発明では、変位制限手段を設けることにより、摩擦材とディスクブレーキ間の摩擦

力が大きくとも上記弾性部材が、塑性変形しないようにする。しかしディスクブレーキがON-OFFを繰り返す実走状態における引きずりトルクを測定することができる。

## 【0016】

## 【発明の実施の形態】

（第1実施形態）図1は本発明のディスクブレーキの引きずりトルク測定器を適用したディスクブレーキで、テスト用の車両に取りつけられる。円盤状のディスクロータ1は、図略の車輪と同軸に設けられている。ディスクロータ1の周縁部11を挟むように断面コ字状のキャリパ2が設けてある。キャリパ2にはこれと一体に、一對のブレーキパッド3A、3Bがディスクロータ1の周縁部11をはさんで対向する位置に設けてある。キャリパ2にはディスクロータ1の一方の面側に位置する半部21Aと他方の面側に位置する半部21Bに、ブレーキパッド3A、ディスクロータ1、ブレーキパッド3Bをはさんで対向するシリンダ22A、22Bが形成してあり、各シリンダ22A、22Bにはその中を摺動するピストン25A、25Bが設けられ、ブレーキパッド3A、3Bと結合せしめてある。シリンダ22A、22B同士は油路23を介して連通し、圧油供給口24から同時に圧油が供給されるようになっている。圧油の供給は図略のブレーキペダルを運転者が踏み込むことにより行われる。

【0017】ブレーキパッド3A、3Bは、摩擦材32A、32Bと、これを保持する保持部たる裏金31A、31Bよりなり、上記ブレーキペダルが操作されると、油圧駆動によりディスクロータ1を両側から押圧し、ディスクロータ1と摩擦材32A、32B間に発生する摩擦力によりディスクロータ1を制動するようになっている。

【0018】図2(A)は、図1におけるA矢視部分断面図で、図中の矢印Xはディスクロータ1の回転接線方向を示している。ブレーキパッド3Aの裏金31Aは、ディスクロータ1の回転接線方向に長い板状で、両端に凸部311、312が形成してあり、ディスクロータ1の回転軸に平行に形成されたキャリパ2の溝261、262に沿ってガイドされ、ディスクロータ1に対して前後動するようになっている。

【0019】図2(B)は図2(A)におけるIIB-IIB線に沿う断面図で、ブレーキパッド3Aは断面H字の厚肉板状をした摩擦材32Aが裏金31Aのディスクロータ1側の面に沿って設けてある。裏金31Aは、その側縁316、317が断面U字形としてあり、摩擦材32Aの両側縁324、325をかかえており、摩擦材32Aがディスクロータ1の回転接線方向に変位する案内路81を形成している。そして側縁316、317に沿って摩擦材32Aと裏金31Aの間には、フラットローラ71A、72A、73A、74Aが設けてあり、

摩擦材32Aがディスクロータ1の回転接線方向に滑らかにスライドするようになっている(図2(A),(B))。

【0020】図2(A)において裏金31Aは中央部に四角穴313が形成しており、摩擦材32Aの一部が露出している。四角穴313にはこれを横切るように摩擦材32Aのスライド方向と直角な面をなす弾性部材たる板ばね41が設けてあり、その両端411, 413は裏金31Aの表面に形成された突起部314, 315に固定されている。板ばね41の中央部412は、摩擦材32Aの表面に形成されて四角穴313より突出する突起部323に固定されている。しかして板ばね41は摩擦材32Aがディスクロータ1の回転接線方向に変位すると弓なりに変形する。

【0021】図2(C)は図2(A)におけるC矢視部分断面図で、裏金31Aは、その凸部311, 312を断面L字に形成して、摩擦材32Aの端部321, 322と対向する変位制限手段たるストッパ61a, 61bとしてあり、摩擦材32Aがストッパ61a, 61bを越えてディスクロータ1の回転接線方向にスライドすることを制限している。裏金31Aに設けたストッパ61a, 61bと摩擦材32Aの端部321, 322の間隔は、摩擦材32Aの変位により板ばね41が弾性変形の範囲を越えて変形しないように設定され、測定できる引きずりトルクの上限値が20kg・cmとしてある。

【0022】板ばね41には、その中央部412と両端411, 413ではさまれた位置に、表裏それぞれに歪ゲージ51, 52, 53, 54が設けてあり、板ばね41が変形するとそれぞれの抵抗値が変化するようになっている。

【0023】図3は歪ゲージ51～54の電気的な接続を示すもので、ブリッジ回路を形成し、検出信号は信号出力端子TP3, TP4より取り出される。検出信号は電源端子TP1, TP2間に印加される電源電圧が、板ばね41をはさんで対向する2組の歪ゲージ53, 51および52, 54で分割される2つの分割電圧の比較出力として得られる。

【0024】図2および図3の構成は、ディスクブレーキ1の他方の面側に設けたブレーキパッド3B(図1)も同様の構成としてあり、ディスクブレーキ1と摩擦材32B間に発生する摩擦力を検出するようになっている。

【0025】本発明のディスクブレーキの引きずりトルク測定器の作動を図1～図3により説明する。摩擦材32Aとディスクロータ1とが接触すると、その間に摩擦力が生じ、摩擦材32Aはその摩擦力によりディスクロータ1に引きずられ、その回転接線方向に変位する。そして板ばね41は、その両端411, 413が裏金31Aに固定され、中央412が摩擦材32Aに固定されているから弓なりに変形して上記摩擦力に対向するばね力

が生じ、このばね力と上記摩擦力とがバランスする。そして歪ゲージ51～54の抵抗値が板ばね41の変形量に応じた値をとり、信号出力端子TP3, TP4より板ばね41の変形量すなわち摩擦力に応じた検出信号が出力される。摩擦力は引きずりトルクに比例するから上記検出信号より引きずりトルクが測定できる。

【0026】ディスクロータ1と摩擦材32A間の接触状態の変化により摩擦力が変動しても、これに板ばね41の変形が、そのばね力と摩擦力とがバランスするように追従して、常に摩擦力に応じた検出信号を出力する。このようにディスクロータ1と摩擦材32A間の接触状態が絶えず変化する実走状態における引きずりトルクの測定がリアルタイムで行える。そして実際に運転者がブレーキペダルを踏みディスクブレーキが作動した場合のように、ディスクロータ1と摩擦材32A間に大きな摩擦力が発生しても、摩擦材32Aの変位がストッパ61a, 61bで制限され、板ばね41が弾性変形の限界を越えて塑性変形してしまうことはない。しかしてテスト用の車両をディスクブレーキのON-OFFを繰り返す通常の走行をさせた場合でも、ディスクブレーキOFF時における引きずりトルクの測定が行え、ディスクブレーキの開発等の効率が向上する。またディスクブレーキ1と摩擦材32B間の接触による引きずりトルクも同様に測定され、ブレーキパッド3A, 3Bそれぞれの引きずりトルクの測定値が得られるからディスクブレーキの評価が精密に行える。

【0027】(第2実施形態)図2のブレーキパッド3Aは別の構成とすることができ、かかるディスクブレーキの引きずりトルク測定器を適用したディスクブレーキを図4に示す。なお図中、図2と同一番号を付したものは実質的に同じ作用をするので、相違点を中心に説明する。図4(A), (B), (C)は、図2(A), (B), (C)においてブレーキパッド3Aをブレーキ

パッド3Cに変更したものである。

【0028】ブレーキパッド3Cの裏金31Cは図2の裏金31Aからストッパ61a, 61bが省略してある。キャリパ2は、変位制限手段たる端部62a, 62bが摩擦材32Cの端部324, 325と対向し、摩擦材32Cが端部62a, 62bを越えて変位しないようになっている。キャリパ2の端部62a, 62bと摩擦材32Cの端部324, 325の間隔は、摩擦材32Cの変位により板ばね41が弾性変形の限界を越えて変形しないように設定してある。かかる構成でも第1実施形態と同様の作用を得る。

【0029】(第3実施形態)図5に本発明の別の実施形態を示す。図中、図2と同一番号を付したものは実質的に同じ作用をするので、相違点を中心に説明する。図5(A), (B), (C)は、図2(A), (B), (C)においてブレーキパッド3Aをブレーキパッド3Dに変更したものである。

【0030】ブレーキパッド3Dの摩擦材32Dは両端に凸部326a、326bが形成してある。また裏金31Dはその両端に変位制限手段たるストッパ63a、63bが設けてあり、ストッパ63a、63bは、摩擦材32Dの凸部326a、326bと対向する面の両縁に、凸部326a、326bと面一の段部631a、631bが形成してある。摩擦材32Dとストッパ63a、63bの間には、第1の板ばね42a、第2の板ばね42bが設けてあり、摩擦材32Dのスライド方向と直角な面をしている。第1の板ばね42a、第2の板ばね42bは、その中央部422a、422bが摩擦材32Dの凸部326a、326bと固定してあり、両端421a、423a、421b、423bがストッパ63a、63bの段部631a、631bと当接している。ストッパ63a、63bの段部631a、631bの高さは、摩擦材32Dのディスクロータ1の回転接線方向の変位により摩擦材32Dの凸部326a、326bがストッパ63a、63bに達したときに板ばね42a、42bが弾性変形の限界を越えない高さとしてある。

【0031】板ばね42a、42bには、図6に示すようにその中央部422a、422bと両端421a、423a、421b、423bではさまれた位置に、表裏それぞれに歪ゲージ51a、52a、53a、54a、51b、52b、53b、54bが設けてある。図7は歪ゲージ51a～54a、51b～54bの電気接続を示すもので、各板ばね42a、42bごとに4つの歪ゲージ51a～54a、51b～54bがブリッジ回路を形成し、信号出力端子TP3a、TP4aおよびTP3b、TP4bから各ブリッジ回路ごとに引きずりトルクに応じた検出信号が出力される。すなわち摩擦材32Dが図5(A)の左方に変位した場合には第1の板ばね42aは、両端421a、423aがストッパ63aの段部631aで移動が規制されるから中央部422aが摩擦材32Dの凸部326aに押され弓なりに変形し、変形量に応じて歪ゲージ51a～54a(図6)の抵抗値が変化する。また車輪が反対方向に回転して摩擦材32Dが図5(A)の右方に変位した場合には第2の板ばね42bは、中央部422bが摩擦材32Dの凸部326bに押され弓なりに変形し、変形量に応じて歪ゲージ51b～54bの抵抗値が変化する。いずれの場合も残る一方の板ばねは、両端が段部から後退するから変形せず、歪ゲージの抵抗値は初期値のままである。

【0032】なお車輪が一定方向に回転する場合のみ(例えば車両が前進する方向)について引きずりトルクの測定を行なうのであれば変形しない板ばねやこれに設けた歪ゲージは省略して構成を簡単にすることができる。

【0033】(第4実施形態)図2のブレーキパッド3Aはさらに別の構成とすることができ、これを図8に示す。図2のものと相違点を中心に説明する。図8

(A)、(B)は図の上半部が断面図であり、図8

(B)は図8(A)におけるB矢視部分断面図である。ブレーキパッド3Eはディスクロータ1の回転接線方向に長い板状の裏金31Eに、そのディスクロータ1側の面に沿って厚肉板状の摩擦材32Eを設けたもので、裏金31Eは、その両端に摩擦材32Eの端部327a、327bと対向する変位制限手段たるストッパ64a、64bが設けてある。摩擦材32Eには、ディスクロータ1の回転接線方向に貫通穴328が形成してあり、その中にストッパ64a、64b間に介設された案内路たるシャフト82が挿通している。貫通穴328には、シャフト82と同軸にリニアブッシング821、822が嵌めてあり、摩擦材32Eがディスクロータ1の回転接線方向へスライドするようになっている。また摩擦材32Eと裏金31E間にはフラットローラ75が設けてあり、摩擦材32Eが変位するときの摩擦を極力小さくしている。摩擦材32Eには、かかる内部構造が図の下半部にも形成してあり、摩擦材32Eのディスクロータ1の回転接線方向への変位を許容している。

【0034】かかる構造でも摩擦材32Eは裏金31Eに対してディスクロータ1の回転接線方向に変位が許容される。なおリニアブッシングは2つ設けたが、一つないし3つ以上でもよい。

【0035】(第5実施形態)図9に本発明のさらに別の実施形態を示す。図中、図2と同一番号を付したものは実質的に同じ作用をするので、相違点を中心に説明する。図9(A)、(B)、(C)は、図2(A)、(B)、(C)においてブレーキパッド3Aをブレーキパッド3Fに変更したものである。

【0036】ブレーキパッド3Fは裏金31Fに、そのディスクロータ1側の面に沿って摩擦材32Fを設けたもので、裏金31Fはディスクロータ1の回転接線方向に長い板状で、両端に、摩擦材32Fの端部329a、329bと対向する変位制限手段たるストッパ65a、65bが設けてある。ストッパ65a、65bは、ディスクロータ1の回転接線方向に貫通穴316a、316bが形成してあり、そこに変位検出手段たる変位センサ55a、55bが嵌設してある。変位センサ55a、55bは差動トランス型で、変位検出用の検出ロッド551a、551bがディスクロータ1の回転接線方向に突出し、その先端が摩擦材32Fの端面329a、329bと接触している。検出ロッド551a、551bと同軸に弾性部材たるコイルばね43a、43bが設けてある。コイルばね43a、43bは一端が摩擦材32Fの端部329a、329bと当接し、他端が、変位センサ55a、55bの端面552a、552bと当接している。

【0037】摩擦材32Fがディスクロータ1との摩擦力でその回転接線方向に変位すると変位した側のコイルばね(摩擦材32Fが図9(A)の左方に変位した場合



には43a、右方に変位した場合には43b)が圧縮し、摩擦力とバランスする。摩擦材32Fの変位量と等量だけ、変位センサ55a(もしくは55b)の検出ロッド551a(もしくは551b)が後退し、後退した量に応じて変位センサ55a(もしくは55b)から検出信号が得られる。

【0038】なおコイルばねに代えて板ばねや皿ばねを摩擦材と裏金間に介設し、ばねが摩擦材の変位に応じて変形するようにしてもよい。また変位センサは差動トランス型の変位センサを用いたが、静電容量式、渦電流式等の変位検出手段が用いられ得る。

【0039】(第6実施形態)本発明の第6の実施形態は、基本的には第1実施形態と同じ構成で(図1、図2)、歪みゲージ51~54により検出される検出信号の処理が異なっている。引きずりトルク測定器の荷重検出手段たる電気回路を図10に示す。

【0040】図10において、歪みゲージ51~54で構成されるブリッジ回路5は、電源端子TP1、TP2から定電圧印加手段たる電源回路91が給電するようになっている。電源回路91は定電圧電源で、電源端子TP1、TP2間には一定の電圧が印加される。2組の歪みゲージ53、51および52、54における2つの分割電圧が、ブリッジ回路5の出力信号として引きずりトルク検出回路93に入力せしめてある。引きずりトルク検出回路93は上記出力信号の差分より検出信号たる引きずりトルク信号を得る。

【0041】電源回路91とブリッジ回路5とを接続する給電線の途中には電流検出手段たる電流検出回路92が設けてあり、温度状態値たる供給電流すなわちブリッジ回路5を流れる電流を検出するようになっている。この電流は、電源回路91からブリッジ回路5に印加される電圧が一定であるからブリッジ回路5の電源端子TP1、TP2間の抵抗にのみ依存する。

【0042】引きずりトルク検出回路93から出力される引きずりトルク信号と、電流検出回路92から出力される電流信号とをを入力として補正手段たる補正回路94Aが設けてあり、引きずりトルク信号を電流信号により補正して出力するようになっている。

【0043】図11(A)は引きずりトルク検出回路93から出力される引きずりトルク信号の温度特性を示すもので、実際の引きずりトルクが一定であっても温度に対して単調増加する。ディスクブレーキはブレーキパッド3A、3Bの摩擦材31A、31Bとディスクロータ1間の摩擦により大量の摩擦熱が発生し、温度が相当高くなる。実走行状態では制動時と非制動時とがあるから温度は幅広く変動する。したがって引きずりトルク検出回路93から出力されるトルク信号は実走行中の温度変動による検出誤差を含んでおり、温度ドリフトを生じる。

【0044】図11(B)はブリッジ回路5を構成する

歪みゲージ51~54の電気抵抗(以下、単に抵抗という)の温度特性を示すもので、一般的な導体のごとく温度に対して単調増加する。電流検出回路92から出力される電流信号は歪みゲージ51~54の抵抗すなわち歪みゲージ51~54の温度を反映し、温度に対し単調減少する。

【0045】補正回路94Aは入力する電流信号に応じて引きずりトルクを補正する。すなわち電源回路91の供給電流と、引きずりトルク検出回路93が適正値を出力する基準となる温度(例えば室温)における電流値との偏差に補正係数を乗じた補正値を演算し、補正値により引きずりトルクを増減補正する。この補正係数は電源回路91の供給電流と引きずりトルク信号の関係を代表するもので、予め温度を変化させたときの電源回路91の供給電流と引きずりトルク検出回路93から出力される引きずりトルク信号とを測定してもとめておく。

【0046】図11(C)はこの温度補正後の引きずりトルク信号の温度特性を示すもので、図から明らかなように温度ドリフトを抑えることができる。このように本実施形態では、制動状態と非制動状態とがランダムに繰り返される実走行状態において生じる引きずりトルクの温度ドリフトを除去することができるので、実走行状態において精度良好に引きずりトルクを測定できる。

【0047】なお電源回路91の供給電流と引きずりトルク信号の関係はマップとして記憶してもよい。

【0048】(第7実施形態)本発明の第7の実施形態を図12、図13に示す。基本的には第6実施形態と同じ構成で、主に歪みゲージ51~54により検出される検出信号の処理が異なっている。図中、図1、図2、図10と同じ要素については同一番号を付し、第1実施形態との相違点を中心に説明する。

【0049】図12において、ブレーキパッド3Aの裏金31Aには板ばね41の近傍位置に温度検出手段たる温度センサ951が設けてあり、ブレーキパッド3Aの温度を検出することで、歪みゲージ51~54の温度状態を検出している。

【0050】図13は引きずりトルク測定器の荷重検出手段である電気回路を示すもので、電源回路91が直接ブリッジ回路5に給電する構成としてある。引きずりトルク検出回路93からの引きずりトルク信号が入力する補正手段たる補正回路94Bには、温度センサ951からの温度信号が増幅回路952を介して入力している。

【0051】温度センサ951により検出される温度は、実質的に歪みゲージ51~54の温度とみなせるから、図11(A)に示される温度と引きずりトルク検出回路93からの引きずりトルク信号の関係に基づき、引きずりトルク信号を補正して正確に引きずりトルクを測定することができる。すなわち温度センサ951による検出温度の偏差に補正係数を乗じた補正値を演算し、補正値により引きずりトルク値を増減する。



【0052】(第8実施形態)本発明の第8の実施形態は、基本的には第1実施形態と同じ構成で(図1、図2)、歪みゲージ51~54により検出される検出信号の処理が異なっている。引きずりトルク測定器の荷重検出手段である電気回路を図14に示す。

【0053】図14において、ブリッジ回路5は、電源端子TP1、TP2から図略の電源回路により一定の電圧が印加される。2組の歪みゲージ53、51および52、54における2つの分割電圧が出力端子TP3、TP4から出力するようになっている。これら出力信号を入力として増幅回路961が設けてあり、出力信号の差分信号を増幅し、これを演算回路962に出力する。演算回路962は、入力する信号より引きずりトルクを演算する。

【0054】一方、車体に振動検出手段たるGセンサ971が取り付けられ、車体の上下方向の振動を検出するようになっている。車体の振動には、路面の段差等乗り越える場合に発生するインパルス状の振動や、中速~高速走行時に発生する連続的な振動があるが、Gセンサ971はこれらの実走行中に発生し得る振動をくまなく検出する。Gセンサ971から出力される検出信号は増幅回路972により増幅され、補正手段たる演算回路98に入力する。演算回路98は振動の大きさである加速度を引きずりトルクに換算するものである。

【0055】演算回路962から出力される引きずりトルク信号と、演算回路98から出力される加速度信号とを入力として減算回路99が設けてある。減算回路99は演算回路98とともに補正手段を構成し、引きずりトルク信号を加速度信号により補正して出力するようになっている。

【0056】図15(A)は演算回路962から出力される引きずりトルク信号の経時変化を示すもので、0.2秒付近に外乱ノイズによる異常値が認められる。一般にディスクブレーキはディスクロータ1に対して車両前側より組付けられ、ディスクロータ1はブレーキパッド3A、3B位置において回転方向が上下方向となる。したがって上記の外乱ノイズは車両の振動による測定誤差と認められる。

【0057】図15(B)は、図15(A)に示した引きずりトルクを検出したタイミングに演算回路98から出力される加速度信号で、引きずりトルク値に換算したものである。引きずりトルク信号に異常値が認められる時点に車両の振動が認められる。

【0058】図15(C)は減算回路99の出力で、図15(A)に示した引きずりトルク信号から、図15(B)に示した、引きずりトルク信号に換算された加速度信号を減算したものである。図より明らかなように、外乱ノイズの影響のない引きずりトルクが得られた。このように本実施形態では、車両の振動が原因となる引きずりトルクの測定誤差を除去することができるので、実

走行状態において精度良好に引きずりトルクを測定できる。

【0059】なお上記各実施形態では変位制限手段を設けたが、弾性部材の弾性限界におけるばね力が、摩擦材とディスクロータ間に生じる摩擦力以上のものであれば必ずしも設ける必要はない。

【0060】また第6~第8実施形態は第1実施形態を基本的な構成としているが必ずしもこれに限定されるものではなく、第2~第5実施形態と組み合わせることができる。また第8実施形態を第6もしくは第7実施形態と組み合わせることで温度ドリフトの低減とともに、車両の振動による外乱ノイズの影響を防止することもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1のディスクブレーキの引きずりトルク測定器を適用したディスクブレーキの部分断面図である。

【図2】(A)は図1のA矢視部分断面図であり、(B)は(A)のIIB-IIB線に沿う断面図であり、(C)は(A)のC矢視部分断面図である。

【図3】本発明の第1のディスクブレーキの引きずりトルク測定器の回路図である。

【図4】(A)は本発明の第2のディスクブレーキの引きずりトルク測定器を適用したディスクブレーキの部分断面図であり、(B)は(A)のIVB-IVB線に沿う断面図であり、(C)は(A)のC矢視部分断面図である。

【図5】本発明の第3のディスクブレーキの引きずりトルク測定器を適用したディスクブレーキの部分断面図であり、(B)は(A)のVB-VB線に沿う断面図であり、(C)は(A)のC矢視部分断面図である。

【図6】本発明の第3のディスクブレーキの引きずりトルク測定器の部分側面図である。

【図7】本発明の第3のディスクブレーキの引きずりトルク測定器の回路図である。

【図8】本発明の第4のディスクブレーキの引きずりトルク測定器を適用したディスクブレーキの部分断面図であり、(B)は(A)のB矢視部分断面図である。

【図9】(A)は本発明の第5のディスクブレーキの引きずりトルク測定器を適用したディスクブレーキの部分断面図であり、(B)は(A)のIXB-IXB線に沿う断面図であり、(C)は(A)のC矢視部分断面図である。

【図10】本発明の第6のディスクブレーキの引きずりトルク測定器の回路図である。

【図11】(A)、(B)、(C)は、それぞれ本発明の第6のディスクブレーキの引きずりトルク測定器の作動を説明するグラフである。

【図12】(A)は本発明の第7のディスクブレーキの引きずりトルク測定器を適用したディスクブレーキの部分断面図であり、(B)は(A)のXIIB-XIIB

線に沿う断面図であり、(C)は(A)のC矢視部分断面図である。

【図13】本発明の第7のディスクブレーキの引きずりトルク測定器の回路図である。

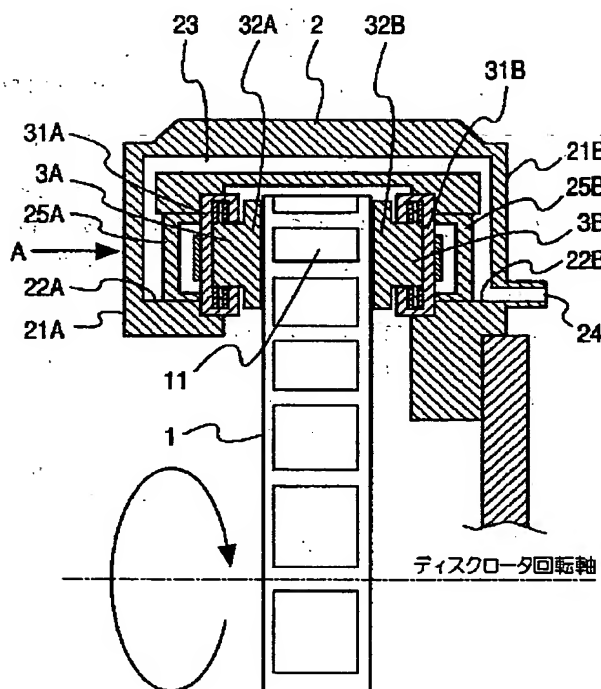
【図14】本発明の第8のディスクブレーキの引きずりトルク測定器の回路図である。

【図15】(A)、(B)、(C)は、それぞれ本発明の第8のディスクブレーキの引きずりトルク測定器の作動を説明するグラフである。

【符号の説明】

- 1 ディスクロータ
- 2 キャリパ
- 3A, 3B, 3C, 3D, 3E, 3F ブレーキパッド
- 31A, 31B, 31C, 31D, 31E, 31F 裏金(保持部)
- 32A, 32B, 32C, 32D, 32E, 32F 摩擦材
- 41, 42a, 42b 板バネ(弾性部材)
- 43a, 43b コイルばね(弾性部材)

【図1】



51, 52, 53, 54, 51a, 52a, 53a, 54a, 51b, 52b, 53b, 54b 歪ゲージ(変換手段、荷重検出手段)

55a, 55b 変位センサ(変位検出手段、変換手段、荷重検出手段)

61a, 61b, 63a, 63b, 64a, 64b, 65a, 65b ストップパ(変位制限手段)

62a, 62b 端部

81 案内路

82 シャフト(案内路)

91 電源回路(定電圧印加手段)

92 電流検出回路(電流検出手段、温度状態検出手段、荷重検出手段)

951 温度センサ(温度状態検出手段、荷重検出手段)

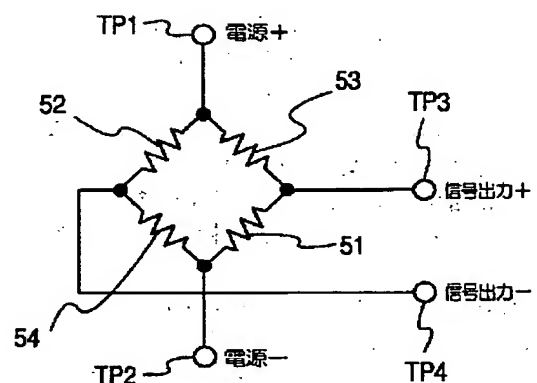
94A, 94B 補正回路(補正手段、荷重検出手段)

971 Gセンサ(振動検出手段、荷重検出手段)

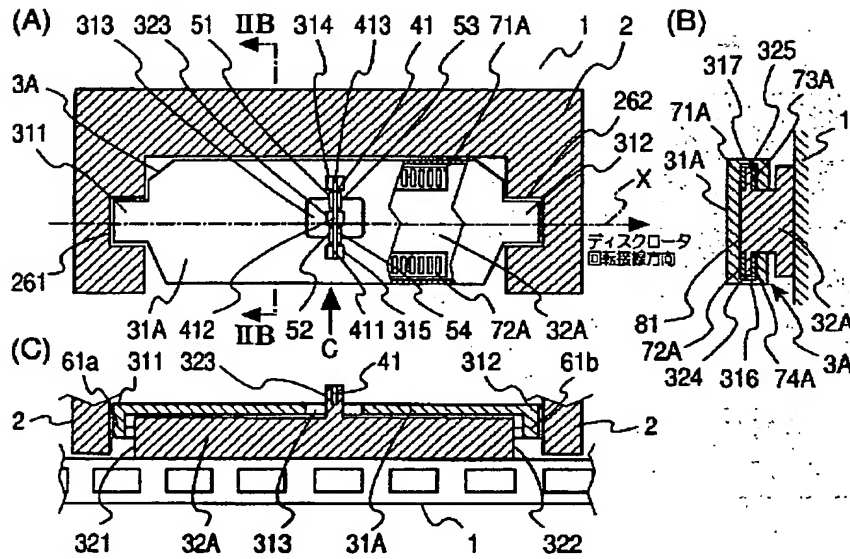
98 演算回路(補正手段、荷重検出手段)

99 減算回路(補正手段、荷重検出手段)

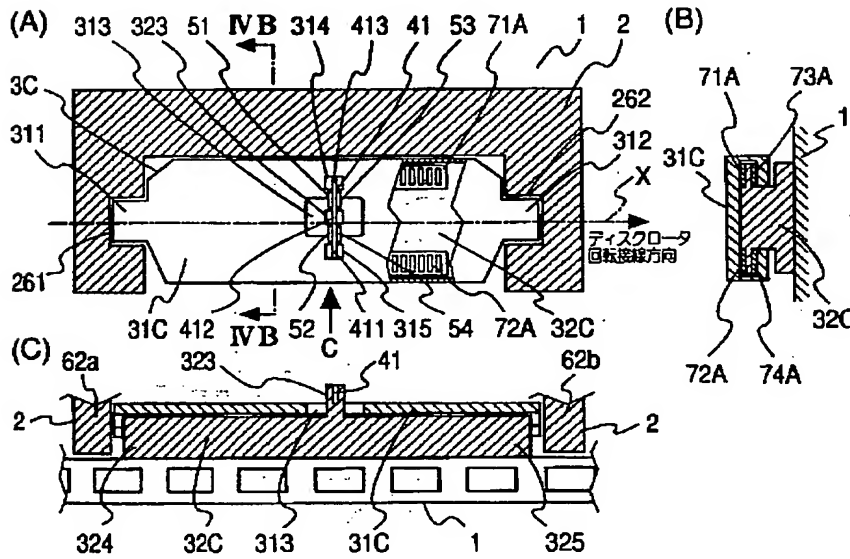
【図3】



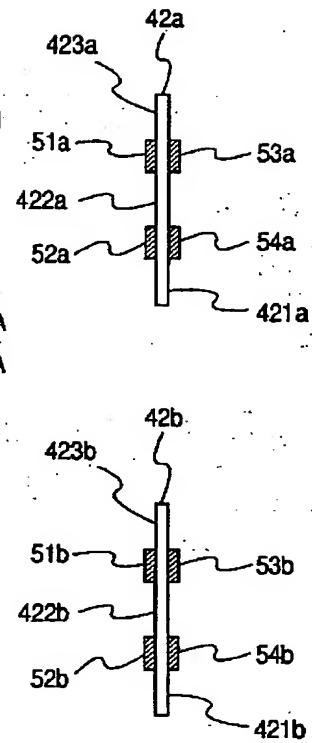
【図2】



【図4】



【図6】



【図11】

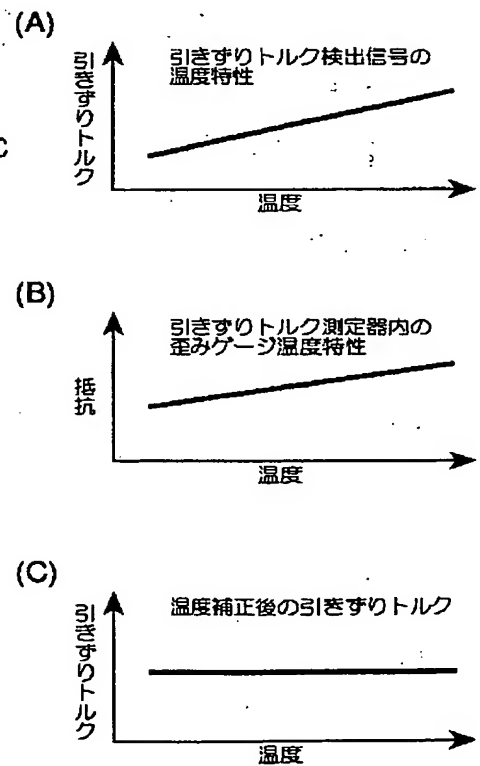
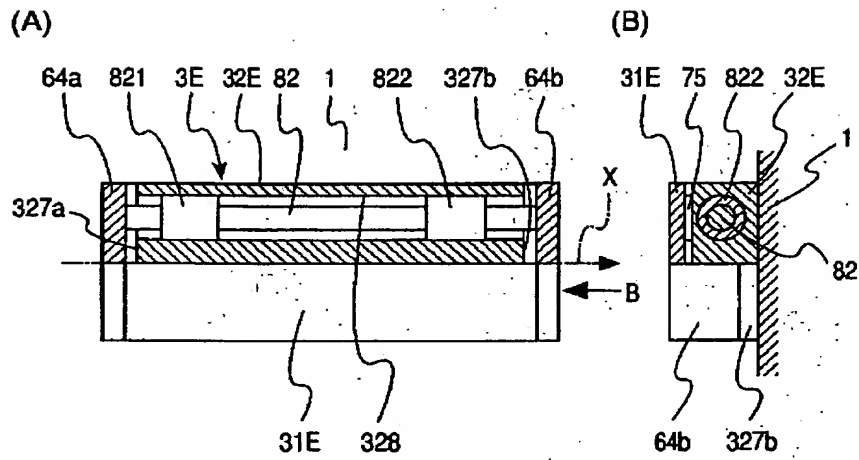


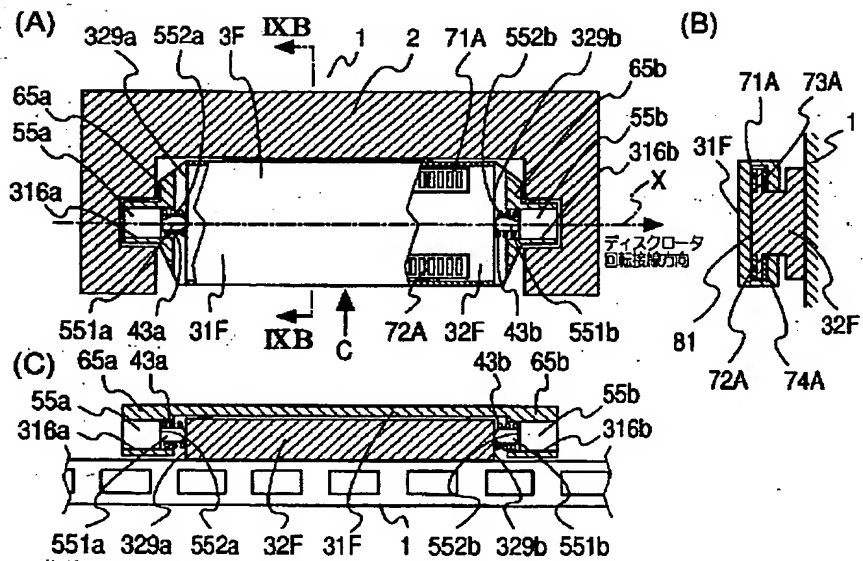
Figure 1 consists of three cross-sectional views of a disk drive assembly.   
 (A) Top view: Shows a disk 1 with a central hole 3D. The disk is mounted on a disk holder 31D. The disk holder 31D is supported by a disk cover 3D. The disk holder 31D has a central part 32D and two side parts 32A and 32B. The disk holder 31D is secured by a disk cover 3D with a central part 32D and two side parts 32A and 32B. The disk holder 31D is secured by a disk cover 3D with a central part 32D and two side parts 32A and 32B.   
 (B) Side view: Shows the disk 1, disk cover 3D, and disk holder 31D. The disk holder 31D is supported by a disk cover 3D. The disk holder 31D has a central part 32D and two side parts 32A and 32B. The disk holder 31D is secured by a disk cover 3D with a central part 32D and two side parts 32A and 32B.   
 (C) Bottom view: Shows the disk 1, disk cover 3D, and disk holder 31D. The disk holder 31D is supported by a disk cover 3D. The disk holder 31D has a central part 32D and two side parts 32A and 32B. The disk holder 31D is secured by a disk cover 3D with a central part 32D and two side parts 32A and 32B.

Figure 1 shows two types of differential amplifiers, (a) and (b). Both circuits feature a central star-shaped core with four resistors (51a, 51b) and four terminals (TP1, TP2, TP3a, TP3b, TP4a, TP4b). The input is connected to TP1 and TP2, and the output is taken from TP3a and TP3b. The power supply is connected to TP1 and TP2. The output is labeled '出力' (Output).

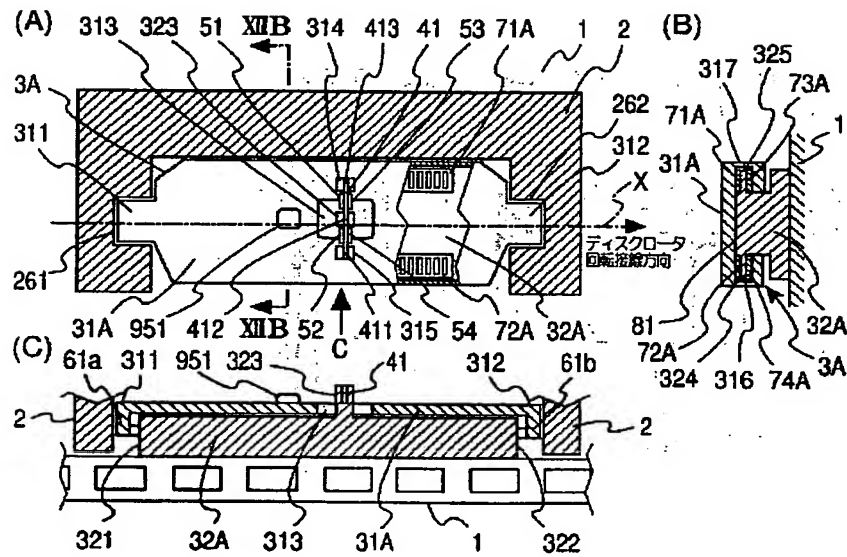
【図8】



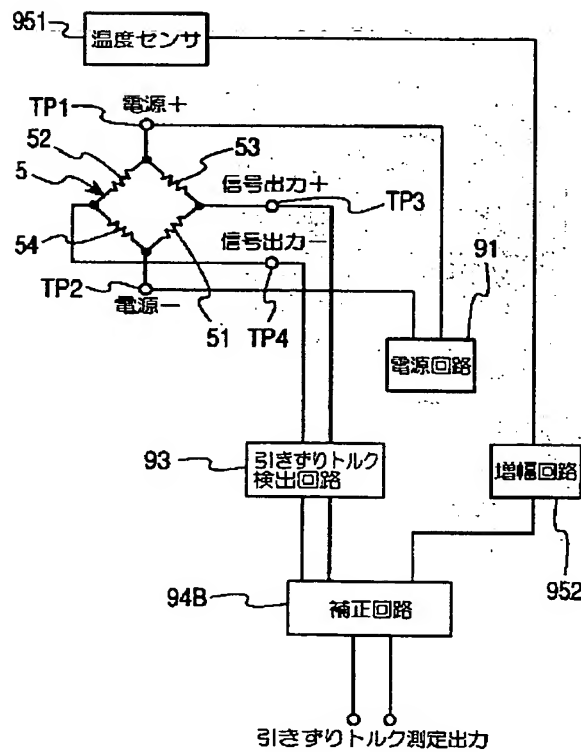
【図9】



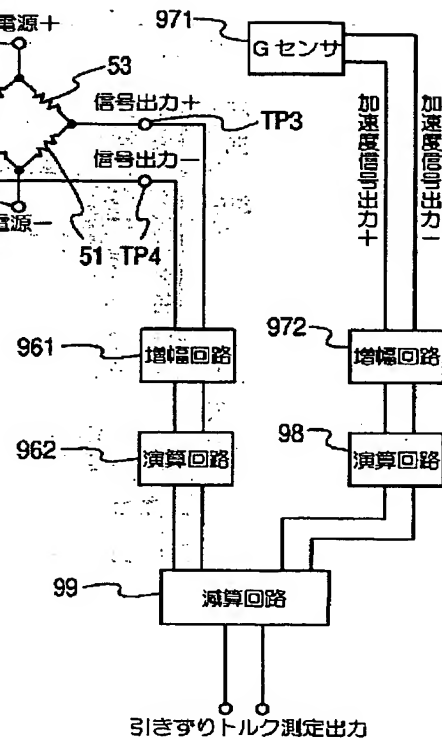
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

